

Practischer Unterricht

im

Nivelliren

oder

Messen der Höhen

mit einer leicht und wohlfeil zu verfertigen-
den neuen Canalwaage oder mit Stangen nach
der Fläche eines stehenden Wassers.

Selbst ohne mathematische Vorkenntnisse leicht aus-
führbar bei Wasserbauen, Wasserleitungen aller
Art, Ent- und Bewässerungen und in allen
andern nöthigen Fällen.

Für

Oekonomen, Guts-, Garten- und Hausbesitzer, Müller
und Inhaber von Wasserwerken, Ortsvorgesetzte, Bau-
leute und alle diejenigen, welche bei irgend einem Was-
serbaue interessirt und beauftragt sind.

Mit 3 Kupfern.

Leipzig,

im Wogatzin für Industrie und Literatur.

[1823]

1943-1944

1943-1944

1943-1944

1943-1944

1943-1944

1943-1944

1943-1944

Nicht bloß bei großen Wasserbauern an Flüssen, Seen und Canälen, welche Baue gewöhnlich durch Ingenieure geleitet werden, sondern auch in der Land- und Hauswirthschaft, für Städte und Dörfer, für Wassermüller u. d. gl. ist es gar oft höchst vortheilhaft und wichtig, wenn der Besitzer, der Gutsverwalter oder einer der Bauleute, die Ortsvorsteher und ihre Leute verstehen: wie sicher zu erfahren ist, ob ein Wasser (ein Quell, ein Bach, ein Fluß, ein Teich, ein Sumpf u. d. gl.) mit seiner Oberfläche gegen einen gewissen andern Ort höher oder tiefer stehe? Oft schon ward ein umständlicher Bau veranlaßt, um ein Wasser an einen andern Ort zu bringen und nachdem die kostbare Wasserleitung schon vollendet war, fand man erst aus der Erfahrung, daß der Ort des abzuleitenden Wassers tiefer stand, als der Ort, wohin das Wasser sollte geleitet werden. Oft haben Städte und Dörfer kein so gutes Wasser, als ein Quell nicht fern von dem Orte hat, ist nun erkundet, daß der Quell höher als eine Stelle im Orte stehet, so kann er leicht durch Röhren oder durch einen mit Sand gefütterten und rein gehaltenen Graben dahin geleitet werden. Oft könnte ein Quell bei einer oberflächlichen Mühle in den Wassergraben und die Arche geleitet werden, wenn es erst durch Messung erkundet wäre, ob der Quell höher oder tiefer als das Wasser in dem Mühlgraben läge; — so wenig Wasser auch der Quell geben mag, so sammlet es sich in der Länge der Zeit doch und hilft

den Wasserstand vermehren. Manches Wasser bleibt bei der Urfunde des Ortes unbenuzt. Oft könnten unnöthige und stehende Wasser, welche die Luft verunreinigen und großen Raum nutzlos machen, abgeleitet werden, oder ein Bach oder kleiner Fluß, welcher im Frühjahr und in Regentagen überschwemmt, könnte in eine tiefere Gegend geleitet werden, wenn die Höhe der Derter gemessen wäre. Doch wie wollte man alle die Fälle, wo die Bestimmung der Höhe eines Wasser vortheilhaft und wichtig seyn kann, anführen.

Das bloße Auge trügt, oft scheint uns eine Gegend gegen eine andere höher oder tiefer, wo es nicht ist. Wird aber gleich ohne weitere Vermessung zum Werke geschritten, so ist zu wagen, daß Arbeit und Kosten vergebens verwendet sind. Wird unrichtig gemessen und nach der unrichtigen Messung der Bau geführt, so ist jenes auch zu fürchten. Nun aber wird bei allen Kenntnissen und angewandeter Genauigkeit unrichtig gemessen, wenn das Instrument unrichtig ist. Daher ist ein gutes und brauchbares Instrument das Erste bei allen Messungen, ohne welche Eigenschaft nicht das Wahre und Richtige getroffen wird.

Das französische Wort, Niveau, (lies Nivoh,) bezeichnet eine wasserebene Linie oder Fläche, welche nämlich in der waagerechten Richtung der ruhigen Wasseroberfläche steht. Das Wort Nivellement, (lies Nivellierung,) benennt nun die Kunst und Vorrichtung, nach der wassergleichen Linie zu messen. Das Niveliren (Nivelliren) ist

also die Verrichtung nach dem Nivellement, nämlich das Messen der Höhe nach dem Niveau oder der Linie in der waagerechten Richtung der ruhigen Wasserfläche. Derjenige, welcher diese Kunst versteht und übt, heißt Niveleur. (l. Nivelör.) Niveau d'eau (l. Nivohdoh) heißt sowohl die waagerechte Oberfläche des Wassers, als auch das Instrument, mit welchem das Niveau gefunden wird, in welchem Instrument auch Wasser die waagerechte Richtung anzeigt. Dieses Instrument wird auch oft Canalwaage genennet, weil mit ihm der Stand des Wassers in Canälen abgewogen oder vermessen wird.

Messinstrumente verlangen die genaueste Richtigkeit und so denn auch die Wasser- oder Nivelirwaagen. Die kleinste Unrichtigkeit in dem Bau und der Eintheilung des Instruments giebt bei dem Messen in der Ferne eine große Verschiedenheit. Die mehresten Messinstrumente sind daher kostbar, und da ihre Verfertigung künstlich ist, so kann man sie nicht überall machen lassen. Das hier in der Abbildung und Beschreibung gegebene hingegen bestehet mehrentheils aus Holz und kann von jedem geschickten Tischler mit Hülfe eines Eirkelschmiedes auch in der kleinen Stadt verfertigt werden. Der vorzüglichste Werth dieses Instruments ist aber Untrüglichkeit in der Bestimmung des Niveaus. Die ebene Wasserfläche, die hier in einer ziemlich Weite in dem Instrumente selbst ist, giebt sicher die waagerechte Linie, und keine unrichtige Eintheilung und Bau des Instruments ist hier zu fürchten, eben so wenig der Einfluß der Witterung auf das Instrument.

Bei dieser hier dargestellten Canalwaage oder Niveau d'eau, an welchem Instrumente nur durch den Stand der Wasserfläche in beiden Glasröhren das Niveau gefunden wird, ist die Mühlert'sche mit Dioptern*) zur Grundlage genommen, jedoch mit Veränderungen, welche für das Allgemeine seyn werden.

Das Wasser steht hier in zwei senkrecht stehenden Glasröhren oder Glascyllindern, und ist in Zusammenhang — in Communication durch eine Communicationsröhre. In Fig. 1. sind diese beiden Glascyllinder A und B mit der Communicationsröhre C ohne Gestelle vorgestellt. Diese beiden Glascyllinder A und B müssen jedoch im Innern wenigstens über einen halben Zoll messen, da das Wasser in einer engen Glasröhre (Barometer- und Thermometerrohre) steigt. Da das Wasser aus beiden Glascyllindern A und B in die Communicationsröhre C laufen kann und durch diese nun das Wasser in beiden Glascyllindern in vollkommenen Zusammenhange ist, so steht auch das Wasser, wenn das Ganze in Ruhe ist, in beiden Glascyllindern A und B gleich hoch, so daß die Oberflächen a und b des Wassers in beiden Glascyllindern im Niveau stehen. Eine gerade Linie c a b d nun, welche auf beiden Wasserflächen a und b hingehet, ist eine waagerechte — horizontale Linie, also eine Linie, welche in der waagerechten Richtung einer ruhigen Wasserfläche gehet. Stehet nun ein

*) Diese ist abgebildet und beschrieben im neuen Magazin aller neuen Erfindungen. 2. Band 68. Heft.

Auge auf der Seite c oder d in dieser Linie, so siehet es alles, was in dieser Linie trifft, in dem Niveau von a b.

Je entfernter die beiden Glaschlin-
der A und B, in welchen der Wasserstand für
die wassergleiche Richtung, beobachtet wird, von
einander sind, desto genauer und zuver-
lässiger kann das Niveau bestimmt
werden.

Da man nun bei dem Gebrauche dieser Canal-
waage die beiden Wasserflächen und zugleich die Ge-
genstände in dieser Linie nicht genau sehen kann, so
sind hier an einer Seite bei jedem Glaszylinder waage-
recht stehende Merkmale des Standes der Wasserflä-
chen in den Glaszylindern, welche Merkmale oder
Dioptr nun das Sehen in der wassergleichen — wa-
gerechten Richtung leiten. — Dioptr sind an je-
dem Meßinstrument, mit welchem durch das Sehen
gemessen wird, und sind die beiden Löcher oder Sehe-
rissen oder Fäden, an welchen hingesehen wird, so,
daß das eine Dioptr auf das andere trifft. Dieses
Sehen auf die Dioptr, um zu messen, wird das
Visiren genennet.

Fig. 2 zeigt diese Canalwaage von der Seite,
wie das Auge D in der Linie e f a d b g e visirt.
Die waagerechten Dioptrfäden f und g stehen mit den
Wasserflächen a und b gleich, da nun das Auge den
vordern Dioptrfaden f mit dem hinteren g gleich sie-
het, so daß der vordere den hinteren verdecket, beide
Dioptrfäden f und g aber mit den Wasserflächen gleich
stehen, so siehet auch das Auge in der Linie c f a d b

g e in wassergleicher — waagerechter Richtung. Alles nun, was hier das Auge jenseits von den Dioptern getroffen siehet, das ist auch mit den beiden Wasserflächen a und b in gleicher Höhe.

Fig. 3 bildet ab, wie das visirende Auge diese Canalwaage siehet, so daß beide Dioptersfäden f und g auf einander treffen, daß nämlich der vordere Dioptersfaden den hinteren vollkommen verdeckt. Da hier beide Fäden mit der Wasserfläche in beiden Glas cylindern gleich stehen, so siehet das visirende Auge in waagerechter Linie auf den Stab jenseits in h, welcher in i auf der kleinen Höhe steht. Dort in h, wo die Diopter auf dem Stabe gesehen werden und ihn verdecken, da ist der Punkt über der Höhe i, welche mit der Oberfläche des Wassers in den Glas cylindern und den beiden Dioptersfäden f und g im Niveau — in einer waagerechten Richtung stehen, so daß Wasser, welches von hier bis zu dem Stabe in i geleitet würde, wenn es die Höhe des Wassers in der Canalwaage hätte, bis an der Höhe h am Stabe stehen würde.

In oder auf dem Hauptstabe E (Fig. 2.) geht die Communicationsröhre, welche von Glas, Zinn oder auch gefirnißtem Holze seyn kann. Die beiden senkrechtstehenden Glas cylinder sind leicht und wohlfeil zu haben, da sie sehr gewöhnlich für Argand'sche und Studirlampen im Kaufe sind. Diese Glas cylinder werden in eine cirkelrunde Vertiefung in den Hauptstab E eingesetzt und eingefüttert und der Boden mit einem Metallplättchen oder einer dem Wasser widerstehenden Masse überzogen. Hier in diesem Boden hat die Communicationsröhre ihre Ausgangsöffnung.

Damit bei dem Nivelliren die Wasserfläche in den beiden Glascyllindern gut erkannt werde, so kann das Wasser gefärbt seyn; etwa mit Brasilienholz, jedoch ohne Zusatz von Alaun und Gummi, damit das gefärbte Wasser bei der Bewegung der Canalwaage sich nicht in den Glascyllindern ansehe und dem Glase die Durchsichtigkeit nehme.

Nach Fig. 4 kann jedes dieser beiden Diopter aus zwei gleich (parallel) und senkrecht stehenden Metallstäbchen $k\ k$ bestehen, welche auf einem waagerechten Metallstabe l fest sind und welcher wieder an dem Ende des Hauptstabes fest ist. Der herauf und herunter bewegliche Theil bestehet aus zwei Röhren oder Hülßen $m\ m$, in welchen die Metallstäbchen $k\ k$ stehen. Beide Hülßen $m\ m$ sind durch die Plättchen n und o verbunden, so daß der bewegliche Theil $m\ m\ n\ o$ fest und unverrücklich an den Metallstäbchen $k\ k$ herauf und herunter geschoben werden kann. Der Diopterfaden f oder g stehet waagerecht in der Mitte des beweglichen Theiles, und ist ein schwaches stählernes Stäbchen. Er kann nach beiden Seiten herausstehen, wenigstens aber an der Seite des nahen Glascyllinders, so daß hier dieses Stäbchen oder dieser Diopterfaden beinahe den Glascyllinder berührt, damit man den Diopterfaden genau nach der Wasserfläche im Glascyllinder stellen könne.

Sollte der hintere Diopterfaden nicht wohl zu erkennen seyn, so kann statt seiner das untere Plättchen n oder das obere o in das Niveau gestellet werden, so daß der vordere Diopterfaden oder Stäbchen auf die obere Linie des unteren Plättchens n oder die untere

Linie des oberen Plättchen o bei dem Visiren stehe. Auch können beide Diopter nach dem unteren Plättchen n oder oberen o gestellet werden; wie denn nach Fig. 5 die Diopter nach dem unteren Plättchen gestellet sind, so daß das visirende Auge an der Oberlinie der Plättchen hin siehet. Damit beide Plättchen, n und o, nach und mit dem Wasserstande in den beiden Glascyllindern genau gestellet werden können, so gehen auch sie mit dem Visirtheile heraus und nähern sich ihrem nahen Glascyllinder.

Gewöhnlich ist bei den Meßinstrumenten mit Dioptern ein Unterschied zwischen dem Diopter, welches dem Auge nahe stehet, (Oculardiopter,) und dem, welches den in der Ferne gesehenen Dingen zugewendet ist, (Objectindiopter,) wo denn durch das nahe Diopter durch eine Seheriße oder kleines Loch gesehen wird. Allein hier kann schon kein Unterschied gemacht werden, da auch auf das Rückwärtsvisiren zu rechnen ist, zudem kann und soll diese Canalwaage sehr lang gemacht werden, bei anderen Meßinstrumenten abtr stehen die Diopter weit näher.

Damit die Dioptersäden f und g und die beiden Plättchen n und o gut sichtbar sind und von den Dingen in der Ferne zu unterscheiden, so können sie vollkommen dunkelschwarz, oder rein weiß oder hoch roth gefärbt oder vergoldet seyn.

Der bewegliche Theil der Diopter (m m n o) kann durch eine Führschraube p herauf oder herunter gerückt werden. Doch kann auch statt dieser Führschraube dieser bewegliche Theil an den beiden Metallstäben k k durch Federn, welche gegen die Metallstäbe

drücken, gegen Herabsinken festgehalten werden, noch sicherer aber durch eine Stellschraube q.

Da die Messung um so richtiger und genauer zu geben ist, je entfernter die Diopter stehen, so kann diese Canalwaage die Länge von sechs Ellen und darüber erhalten. Damit der lange Stab E (Fig. 2) sich nicht biege und schwanke, so steht er über und auf einem unteren Stabe F, verbunden durch die dreifsenkrechten Stäbe G G, und die acht Streben H H. Alle diese Stäbe in ihrer genauen Verbindung werden das Biegen und Herauf- und Herunterschwanke des Hauptstabes mit der Communicationsröhre, den Glas-cylindern und Dioptern verhindern. Damit aber auch das Ganze fest und sicher auf dem Tische liegen könne, so ist an dem unteren Stabe F in seiner Mitte im Kreuz — rechten Winkel ein Querstab I, welcher durch die Streben K K wieder die Festigkeit des Ganzen giebt.

Ein gewöhnlicher Mestisch würde für dieses lange Instrument nicht genug Fläche haben, auch nicht sicher und vollkommen fest stehen. Daher kann ein gewöhnlicher Tisch genommen und im Freien für das Nivelllement aufgestellt werden. Da, wo das Erdreich nicht fest oder nicht eben ist, kann dem Uebelstande durch Unterlagen von Brettern, Steinen, Holzspänen u. dgl. abgeholfen werden. Auch könnte für manchen weichen Boden von einem Tischfusse zu dem Andern unten ein Bret aufgenagelt werden. *)

*) Das zierliche und wichtige Ansehen thut nichts zur Sache, wenn nur der Zweck mit möglichst geringem

Für Gebirgsgegenden, wo der gewöhnliche vierbeinige Tisch nicht immer aufzustellen seyn möchte, wird der in Fig. 6 abgebildete vorgeschlagen. Dieses eckrunde Tischblatt hat drei Füße, wo in jedem ein Schieber L mit einer eisernen Spitze steht. Dieser Schieber kann, um nach Bedürfniß das Tischbein zu verlängern, in einer Fuge herauf und heruntergeschoben und durch eine feste Stellschraube M fest gestellt werden.

Ist der Tisch möglichst fest und mit seinem Blatte waagerecht gestellt, so wird die Canalwaage zum Nivelliren darauf gesetzt, welche nun vermöge des unteren Kreuzgestelles fest steht und nach allen Seiten gewendet werden kann.

Sind nun, nach dem festen Stande der Canalwaage, die Diopter nach dem Stande des Wassers in den beiden Glascylindern gestellt, so kann man Gebrauch von dem Instrumente machen und visiren. Hier bemerkt man nun den Punkt in der erzielten Ferne, welcher in der waagerechten von den Dioptern gegebenen Visirlinie liegt, und dieser Punkt liegt demnach mit der Wasserfläche in den Cylindergläsern und den Dioptern im Niveau — nach einer wassergleichen — waagerechten Richtung in gleicher Höhe.

Da nun aber dort nicht immer eine Stelle, ein Punkt genau anzugeben ist, ja noch mehr, da vorzüglich oft über einer gewissen Stelle die Höhe zu bestim-

Aufwande erreicht wird. Oft ward ja mit den einfachsten Werkzeugen und auf empirischem Wege richtige Vermessung gegeben.

men ist, so werden Pfähle oder Stangen dazu angewendet, die Höhe zu bestimmen. Es wird nämlich ein Pfahl, Stab oder Stange lothrecht aufgestellt, auf welchem der Punkt angezeigt wird, wo man beim Visiren mit den Dioptern hintrifft. Dieser Punkt oder Zeichen bezeichnet nun auf dem Stabe die gleiche Höhe mit den Dioptern nach der waagerechten Linie.

Dieser Höhenmaßstab kann, wenn auf der Ebene gemessen wird, ein einfacher hölzerner Pfahl oder Stab seyn, der in die Erde gestellt, fest steht. Wird aber aus der Höhe über die Tiefe gemessen, wo denn das Instrument höher stehet, so muß man eine lange Stange nehmen. Eine solche Höhenmeßstange ist eine gewöhnliche geschälte Stange aus einem geradgewachsenen Kiefern- oder Tannenbäumchen. Sollte jedoch die Meßstange noch höher seyn, so werden mehrere Stangen verbunden.

Damit nun aber die in die Erde gesteckte Meßstange nicht während der Messung tiefer sinken könne, so darf nur an ihrem Fuße eine hölzerne Scheibe, wie Fig. 7 zeigt, fest seyn, mit welcher sie auf die Erde stehet, da nämlich die Stange bis zu der Scheibe in die Erde getrieben wird. Außerdem muß man ein Merkmal des Standes der Stange in der Erde während der Bemerkung der Höhe machen, damit das nachherige Sinken der Stange abgerechnet werde. Sollte kein fester Grund für die Stange da seyn, so kann sie durch schwache Seile, welche oben befestiget sind, festgehalten werden, oder sie kann bei ihrem Fuße eine Unterstützung erhalten.

Das Höhenzeichen an der Stange oder dem

Stabe muß in ziemlicher Entfernung noch deutlich sichtbar seyn. Unter den Farben ist für dieses Höhenzeichen ein feuriges Roth wohl vorzüglich leuchtend, ja um so mehr, da die darneben gesehenen Dinge, als die Luft, Bäume, der Erdboden u. dgl., weit verschieden von dem Schönroth gefärbt sind. Auch ein sehr helles Weiß leuchtet weit. Dieses Höhenzeichen kann entweder ein waagerecht gestelltes Stäbchen seyn, oder ein hellweißes Blättchen oder kleine Scheibe, auf welcher ein schwarzer oder hellrother waagerecht stehender Streif die Höhe giebt; wie in Figur 9 zu sehen ist. Beides kann flammerartig, wie Figur 8 zeigt, an dem Stabe oder der Stange befestiget werden. Ist die Stange aber nothwendig höher, als daß ein Mensch hinaufreichen könnte, so kann sie auf ihrer Spitze ein Köllchen, wie in Fig. 9, haben, auf welchem eine Schnur gehet, mit welcher man von unten das an der Schnur hängende Höhenzeichen heraufziehen und herunterlassen kann. Eine Eintheilung der Stange in einem gewissen Längenmaasse, als Ellen, Schuhe, Zolle u. dgl., ist hier wünschenswerth, um gleich beim Stande der Stange sehen zu können, wie hoch das Höhenzeichen steht.

Da das Stellen des Höhenzeichens nach den Dioptern genau seyn muß, wo bei dem Visiren die vordere Diopterlinie die hintere decken und beide auf das Höhenzeichen treffen müssen, so wäre es für einen einzelnen Menschen zu schwierig, von dem Nivellirinstrument zu dem Meßstabe oder der Meßstange zu laufen und nach vielen Gängen von dem Einen zu dem Andern das Höhenzeichen richtig zu stellen. Da hat denn der

Nivelleur, welcher das Instrument beobachtet, einen oder mehrere Gehülfen bei der Meßstange oder dem Meßstabe, welche das Höhenzeichen stellen. Da hier oft der Gehülfe weit von dem Nivelleur zu stehen kommt, wo Zurufung nicht gut statt finden kann, so giebt der Nivelleur dem Gehülfen durch Zuwinfung und Zeichen an, ob das Höhenzeichen höher oder tiefer zu stellen sey, und wenn es seinen richtigen Stand nach dem Niveau erhalten hat, so giebt er dem Gehülfen das Zeichen, daß dieser das Höhenzeichen stellen möge.

Allemal muß nach dem Wisiren und Sehen des Höhenzeichens nachgesehen werden, ob auch das Instrument unverrückt geblieben sey, wo beide Diopter genau mit der Wasserfläche in beiden Glascyllindern gleich stehen müssen; denn ist nur die geringste Ver-rückung während der Arbeit vorgegangen, so ist auch die Vermessung der Höhe in waagerechter Richtung nicht richtig gewonnen und das Nivellement war unrichtig. In sehr warmen Tagen kann in kurzer Zeit das Wasser in den Glascyllindern sinken, indem es zum Theil sich verdunstet hat. Da müssen die nun höher stehenden Diopter doch in gleicher Weite höher stehen; denn stünde der eine Diopterfaden höher über die Wasserfläche, als der andere, so ist auch das Instrument nicht in seiner Lage geblieben.

Beispiele werden die verschiedenen Fälle im Nivelliren zeigen. — In den Figuren 10, 13, 17 und 18 ist die Vorstellung so gegeben, als wäre das Erdreich und das Wasser gleichsam in aufrechter gerader Linie zerschnitten, und hier sähe man einen Theil dieses Abschnittes.

Nach Fig. 10 ist die Frage: ob und wie hoch die Wasserfläche in dem Bache A höher stehen möge, als in dem nahen Teiche B? Demnach auch: ob man das Wasser aus dem Bache in den Teich, oder aus dem Teich in den Bach leiten könne? Hier wird nun das Nivellement vor dem Bache und Teiche in C angestellet und die Canalwaage aufgestellt. An dem Ufer des Baches A wird ein Pfahl D und in den Teich B ein Pfahl E aufgestellt, so daß beide Pfähle noch im Wasser stehen. Gegen die Ansicht des Nivelleurs in C erhalten sie den Stand, daß er bei der Canalwaage beide Pfähle und die aufzusteckenden Höhenzeichen auf oder nebeneinander siehet. Wird nun nach Stellung der Diopter bei den ruhigen Wasserflächen in den Glas-cylindern visirt, so sieht der Nivelleur in der waagerechten Linie a b c in dem Punkte b auf den Pfahl D und in dem Punkte c auf den Pfahl E. In beiden Punkten b und c wird an beiden Pfählen die gleiche Höhe angemerkt, es sey nun durch ein Höhenzeichen von den beschriebenen Arten oder durch Kreide oder wie immer. Nun wird die Höhe des Punktes b über der Wasserfläche des Baches in d gemessen und eben so die Höhe des Punktes c über der Fläche des Teiches in e. Beide Längen an den Pfählen d b und e c werden nun mit einander verglichen und daraus der gleiche oder in Höhe verschiedene Stand der Wasseroberfläche des Baches und des Teiches gefunden. Wären beide Längen d b und e c sich einander gleich, so ständen auch beide Wasserflächen in gleicher Höhe. Wäre die Weite von e bis c kürzer als die von d bis b, so stände das Wasser in dem Teiche höher als das in dem Bache. In

diesem Beispiele ist aber das Gegentheil angenommen, wo die Weite von d bis b auf dem Pfahle D kürzer ist als die von e bis c auf dem Pfahle E. Gesezt nun, daß b über d 5 Ellen stände, hingegen c über e 6 Ellen, so stände das Wasser in dem Bache A eine Elle höher als in dem Teiche B, und hätte demnach auch darnach einen so tiefen Fall in den Teich.

Wollte man nach Fig. 11 wissen, wie hoch der Hügel über der Ebene in F wäre, indem man hier vielleicht etwas erbauen und aufrichten wollte, welches gleiche Höhe mit dem Hügel haben oder höher seyn sollte, oder indem man den Hügel durchgraben wollte, oder in irgend einer anderen Hinsicht, so würde die Canalwaage auf der Höhe des Hügel errichtet und hier vor ihr der Stab G, so wie unten in F eine Stange, so daß man durch die Diopter der Canalwaage den Stab G und die Stange in F neben einander sähe. Wird nun nach richtiger Stellung des Instruments visirt, so trifft die waagerechte Visirlinie von a aus in b auf den Stab G und in c auf die Stange in F. Ist nun die gleiche Höhe in b und c angegeben und bezeichnet, so wird die Höhe des Punktes b über dem Höhenpunkte d des Hügel mit der Höhe des Punktes c über der Tiefe in F verglichen, wo denn das Mehr der Höhe an der Stange in F die Höhe des Hügel über die tiefe Ebene in F giebt. Ist z. B. b über d 5 Fuß hoch und c über F 37 Fuß, so ergiebt sich nach Abrechnung der 5 Fuß von 37, daß in senkrechter Richtung die Höhe des Hügel über F 32 Fuß hoch ist.

Ist der Stand des Nivellements auf einer Höhe

zu hoch, als daß die tieffstehende Höhenmeßstange bis hinauf reichen könnte, so wird mit mehrern Stangen immer tiefer herab gemessen und die verschiedenen Höhen an den Stangen zusammen gerechnet. Soll z. B. nach Fig. 12 aus dem Stande H die Höhe der Bergfläche über der Tiefe in I gemessen werden, wo aber keine Stange von a bis zu der Höhe b des Niveaus der Canalwaage in H errichtet werden kann, so wird erstlich eine Stange in K errichtet. Nachdem die waagerechte Linie c d gefunden und die Höhe in d angezeigt ist, so wird die Canalwaage nach K heruntergebracht und hier aufgestellt, auch die Stange in L errichtet. Hier wird durch die richtig gestellten Diopter die zweite waagerechte Linie e f g gefunden und an die Stange in K der Punkt f, so wie an die Stange in L der Punkt g angemerkt und bezeichnet, wo bei diesen Punkten ebenfalls eine gleiche Höhe ist. Nun wird auch die Canalwaage in L aufgestellt und die Stange in a errichtet. Hier findet man die dritte waagerechte Linie h i k, wo denn in dieser Höhe die Höhenbezeichnungen i und k an beiden Stangen in L und I gegeben werden. Nun werden die drei gefundenen Höhen f d, i g und a k gemessen und ihre Längen an den Stangen zusammengerechnet, wo sich denn die Höhe von b oder c über a ergibt. Betrüge z. B. die Höhe von f bis d 23 Fuß, von i bis g 24 und von a bis k 21 Fuß, so beträgt die ganze Höhe von a bis b nach Zusammenrechnung der drei verschiedenen Höhen 68 Fuß oder 34 Ellen. Dieß wäre nun die senkrechte Höhe der Diopter auf dem Berge in H über a, nun muß aber, wenn die Höhe der Bergfläche in

H soll bestimmt werden, die Höhe der Diopter über der Bergfläche abgerechnet werden. Ständen die Diopter über der oberen Bergfläche, 5 Fuß über der Fläche, so wäre nach Abrechnung der 5 Fuß von 68 diese Oberfläche der Höhe in H 63 Fuß hoch senkrecht über der Tiefe in a.

Ist zwischen den beiden Stellen, dessen Höhe oder Tiefe nach dem Niveau ausgemessen werden soll, ein hoher Strich des Feldes, welche Höhe das Sehen von einer Stelle zu der anderen verhindert, so geschieht das Nivellement von der Höhe aus gegen beide Stellen. Ein Beispiel giebt Fig. 13.

Wenn man wissen will: ob das Wasser M höher und wie hoch über die Fläche N steht, die Höhe O aber die Aussicht von dem einen Orte zu dem anderen hindert, so geschieht das Nivellement auf und von dieser Höhe aus. An dem Ufer und noch im Wasser stehend wird die Meßstange a b und in N die Meßstange c d aufgestellt, eben so das Nivelirinstrument auf der Höhe O. Nun wird nach gehöriger Stellung der Diopter nach beiden Seiten — nach b und nach d nivellirt und die beiden Höhenpunkte b und d an den Stangen angezeigt. Wird nun die Länge a b mit der Länge c d verglichen, so findet es sich, ob das Wasser M mit seiner Oberfläche gleich, höher oder niedriger als die Fläche in N steht. Es sey hier angenommen, daß die Höhe b über der Wasserfläche M 13 Fuß beträgt, die Höhe d über c hingegen 15 Fuß, so steht demnach die Wasserfläche M 2 Fuß über die Stelle in c.

Durch das Nivellement hätte man nun erfahren,

ob man das Wasser N durch die Höhe O nach N leiten könne oder nicht. Wäre in N auch ein Wasser, so könnte es vortheilhaft und wichtig seyn, beide Wasser mit einander zu verbinden, wo jedoch zu fragen wäre: welches Wasser vermehrt oder verringert werden sollte? Das Nivellement giebt nun hier vollkommene Auskunft; ehe eine Hand, vielleicht vergebens, an Durchbrechung des Walles O angelegt ist. — In einer gewissen Gegend ließ es sich ein Graf S. ein ansehnliches Capital kosten, um einen kleinen Berg zu durchgraben, damit das oft lange stehende Wasser von einer großen Wiese in einen Wasser bedürfenden Fischteich geleitet werden könnte. Der Bergstrich ward mit einem breiten sehr tiefen Graben, gleich einem Festungsgraben, durchbrochen, doch als das Wasser zum fließen kam, lief es, statt von der Wiese in den Teich, nun von dem Teiche auf die Wiese, und der Graben ward nach Verschwendung des Geldes und der Arbeit halb verschüttet. Sehr leicht hätte man durch das Nivellement die Höhe des Teichwassers über der Wiese erfahren und die kostbare Arbeit wäre unterblieben.

Sollte man nun aber von dem Orte, dessen Höhe gegen einen anderen Ort gemessen werden soll, nach diesen nicht sehen können, indem ein Wald, ein Dorf u. d. gl. zwischen beiden Dertern ist, so wird außerhalb des Waldes, Dorfes u. d. gl. ein Standpunkt aufgesucht, von welchem man beide Derter seitwärts des Waldes, Dorfes u. d. gl. sehen kann.

Nach Fig. 14 ist die Frage: ob man den starken Quell P, der keinen Ablauf hat, nicht in den Mühl-

Bach Q leiten könne? Nun aber verhindern Bäume und ein Gebäude R die Aussicht von dem Quell P bis zu dem Mühlbache in Q, hingegen kann man aus dem Stande in S an beide Derter sehen und daher wird hier die Canalwaage aufgestellt. Nachdem zuvor sowohl in den Quell P als in den Mühlbach in Q eine Höhenmeßstange eingesezt ist, wird aus S nach P visirt und an die Stange das Höhenzeigen angegeben. Nun wird die Canalwaage nach Q gewendet, visirt und auch hier an die Stange im Bache das Höhenzeichen angebracht. Vergleiche man nun beide Höhen an beide Stangen über das Quell- und das Bachwasser, so ergiebt es sich, ob beide Wasser eine gleiche Höhe haben, oder das Eine höher als das Andere stehet, und demnach, ob der Quell in den Bach geleitet werden kann, oder nicht.

Kann man nicht aus einem Orte an beide Stellen, wo die Höhe angegeben ist, sehen, so muß die Messung von Ort zu Ort, wohin man sehen kann, fortgesetzt und die an den Meßstangen angegebene Höhe bis zum Endorte verglichen und berechnet werden. Dieses kann oft in Dörfern und Städten, in Gegenden mit Gebüsch und einzelnen Häusern der Fall seyn. Ja auch in Thälern zwischen Bergen, von welchen herab die Messung wegen Beholzung oder steilen Flächen nicht wohl ausführbar ist, kann das Nivellement mit vielen Meßstäben in verschiedenem Stande des Nivellirinstrumentes angewendet werden.

Nach Fig. 15 wünsche man den wasserreichen Quell A durch den Garten B in den Mühlbach C zu

leiten, nur fragt es sich: ob das Quellwasser auch höher als das Bachwasser in C liege? Jedoch kann man hier nicht, da der Garten B und die Umfassung und Bäume in D die Aussicht benehmen, von Einem Stande aus so wohl den Stab a im Quelle, als auch den Stab b im Bache beobachten, die Verbindung geschieht nun aber durch die Stäbe c und d. Die vier Stäbe, a, c, d und b sind hier so gestellt, daß man in den Standpunkten, e, f und g, von dem einen zu dem andern sehen kann. Aus dem Stande in e wird erstlich mit der Canalwaage die gleiche Höhe mit den Dioptern an dem Stabe a angemerkt und nun die Canalwaage nach c gewendet. Wenn der Tisch, auf welchem die Canalwaage aufgestellt ist, dabei unverrückt bleibt, so ist nun in c auch eine gleiche Höhe mit der am Stabe a über der Fläche des Quells A. Nachdem diese Höhe an den Stab c angegeben ist, wird die Canalwaage in f aufgestellt, so daß der Stab c neben dem Stabe d gesehen wird: Hier wird nun nach gehöriger Stellung der Diopter wieder visirt und die Höhe mit dem Diopterstande an den Stab c und d angegeben. Sollte das erste von e aus gegebene Höhenzeichen an dem Stabe c mit dem aus dem Standpunkte f nicht zusammen treffen, so wird der Unterschied bemerkt und berechnet. Endlich wird auch die Canalwaage in g aufgestellt, visirt und die Höhe nach den Dioptern an den beiden Stäben oder Pfählen d und b angegeben. Statt des Meßpfahles d könnte auch hier zum zweiten male die Canalwaage aufgestellt werden und von hier so wohl nach c als nach b visirt und die Höhe an beide Pfähle c und b

angemerkt werden, wo denn die Canalwaage nicht erst in f aufzustellen wäre, sondern bloß in zwei Standpunkten e und d.

Kann in allen Standpunkten die Canalwaage die Höhe erhalten, daß alle Höhenzeichen an den Stäben gleich treffen, so ist es recht willkommen; außerdem wird die Verschiedenheit berechnet. Wenn z. B. die aus e angegebene Höhe an dem Pfahle a über der Wasserfläche 6 Fuß 3 Zoll beträgt, das zweite aus f gegebene Höhenzeichen aber an dem Stabe c 5 Zoll niedriger steht, hingegen das zweite Höhenzeichen aus g an dem Stabe d 3 Zoll höher, als das aus f ist, so steht dieses Höhenzeichen nur 2 Zoll niedriger, als das an dem Stabe a. Wenn nun das Höhenzeichen an dem Stabe b 6 Fuß und 9 Zoll über der Wasserfläche des Baches in C steht, so steht die Oberfläche des Quells A 8 Zoll über der Oberfläche des Bachwassers in C höher.

Sollte ein Nivellement in und durch einen Wald, Gärten, Dorf oder Stadt gehen, so werden für Aufstellung der Canalwaage und der Höhenmeßstangen Stellen ausgesucht, von welchen man die möglichst weiteste Aussicht hat.

Nach Fig. 16 geschieht das Nivellement in einem Walde aus dem Stande E nach F, wo die Höhe des einen Ortes gegen den Andern gefunden werden soll. Da man wegen der vielen Baumstämme und Sträucher aus E nicht nach F sehen kann, so muß die Richtung des Nivellements von der geraden abweichen und in Winkeln von Standpunkt zu Standpunkt visirt werden. Wenn das Nivellement in E aufge-

stellt ist, so sucht man vonhier aus eine Aussicht zwischen den Bäumen, die möglichst weit gehet; hier da, wo der Höhenmeßstab a aufgestellt ist. Bei dem Stabe a kann man den Stab b sehen, und von diesem aus den Stab c in F. Nachdem diese Stäbe oder Pfähle errichtet sind und die Canalwaage in E aufgestellt, wird visirt und das Höhenzeichen nach dem waagerechten Stande der Diopter an den Stab a angebracht. Nun wird die Canalwaage nach d gebracht, so daß beim Visiren der Stab a neben dem Stabe b gesehen wird und an beide Stäbe wird das zweite aus d gegebene Höhenzeichen angebracht. Endlich wird die Canalwaage in e aufgestellt, visirt und das dritte Höhenzeichen aus e an die Stäbe b und c gemacht. Nun wird die erste Höhe der Diopter in dem Stande E über dem Boden mit der des Höhenzeichens an dem Pfahle c im F verglichen und so die Höhe des Bodens in E gegen den in F gefunden. Es versteht sich von selbst, daß wenn die Canalwaage in d und e niedriger oder höher als in E gestanden hätte, daß dieses nach der Abweichung der Höhenzeichen an den Pfählen a und b berechnet wird.

In einer gewissen königlichen Waldung sollte auf königliche Kosten bei der Oberförsterei ein Brunnen gegraben werden, gegen hundert Ellen war man mit vielen Kosten gekommen, ohne Wasser zu finden; was bei der sandigen Gegend voraus zu sehen war. Der Brunnenbau mußte verschüttet werden und der Oberförster mußte nach wie vor zwei Pferde halten, um das Trink- und Kochwasser in dem über einer Viertelstunde entlegenen Dorfe zu holen. Gleichwohl war

keine Viertelstunde entfernt, ein Quell mit dem reinsten Wasser, der, nach dem Falle des von ihm ergossenen kleinen Baches zu urtheilen, vielleicht ohne künstliche Hebung des Wassers auf die Oberförsterei hätte geleitet werden können, wo doch durch ein gutes Nivelllement durch den Wald so wohl die Höhe des Quelles gegen die Oberförsterei, als auch der Gang des Grabens sich ergeben hätte.

Wenn in ebenen Gegenden auf dem Felde das stehenbleibende Regen- und Schneewasser schädlich wird und eine Ableitung durch Feldgräben wünschenswerth ist, bei der Ebene der Gegend aber nach dem Augenscheine das Höhere und Tiefere nicht sicher zu erkennen ist, so kann durch die Canalwaage ebenfalls gefunden werden: wo und welchen Lauf der das Wasser ableitende Graben nehmen soll. Der Tisch mit dem Nivellirinstrument wird mitten im Felde aufgestellt und überall da, wo das Wasser zu stehen pflegt und wo man den Graben zu graben glaubt, Pfähle errichtet. Mit dem Nivellirinstrument wird nun nach allen Pfählen visirt und die Höhe angezeigt, wo sich denn nach der Höhe der angegebenen Höhenzeichen über der Erde die Höhe oder Tiefe gegen die Stellen, wo das Wasser stehen bleibt, ergibt.

Diese Stangen brauchen, wie oft in andern Fällen, nur gewöhnliche Pfähle oder Stangen zu seyn, wo der Gehülfe des Nivelleurs, während dieser visirt, ein Stäbchen waagerecht höher oder niedriger hält, bis der Nivelleur ihm das Zeichen giebt, daß das Stäbchen in der waagerechten Visirlinie stehe, wo denn der

Gehülfe diesen Stand mit Kreide oder Bolus an die Stange anschreibt.

Oft kann bei dem Nivelliren auch das Höhenzeichen an einen Baumstamm, an eine Mauer, an einen Felsen u. d. gl. angezeigt werden, je nachdem diese Dinge im Wege liegen und hier die Höhenbestimmung zweckmäßig ist.

Sollte in der Nähe eines Flusses die Frage seyn: wo man ohne Gefahr vom großen Wasser anbauen möge und überhaupt, wo man das große Wasser zu fürchten habe oder nicht? so darf das Nivellirinstrument mit seinen Dioptern am Ufer nur so hoch stehen, als nach der Erfahrung das Wasser je gestiegen ist. Hier wird in diesem Stande das Instrument nach allen Seiten gewendet, und an den Dioptern visirt. Alles was nun über dem Diopterstande gesehen wird, ist außer der Wassergefahr, und alles unter den Dioptern Gesehene kann bei dem höchsten Wasserstande in der Ueberschwemmung unter Wasser stehen.

Ein Teich oder wasserreicher Sumpf, wo das Wasser keinen Fall hat, wie in den Flüssen und Bächen, demnach in ebener und waagerechter Oberfläche stehet, da kann die ruhige Wasserfläche des stehenden Wassers selbst zu einem einfachen und sichern Nivelllement angewendet werden. Hier geben Pfähle und Stangen, welche eine gleiche Höhe über der Wasserfläche haben, das Niveau.

Oft kann die Frage wichtig seyn: ob und wohin das Wasser des Teiches oder Sumpfes geleitet werden könne? oder ob ein Wasser in der Nähe, als ein

Quell, ein Bach, ein anderer Teich in den Teich oder Sumpf geleitet werden kann? oder ob der Durchbruch des Teichdammes Schaden anrichten könne und wohin sich das Wasser ergießen werde? Auch bei einem Baue an dem Teiche selbst kann eine solche Höhenbestimmung von Nutzen seyn. Eben so kann überhaupt nach der Oberfläche des stehenden Wassers gemessen in vielen Fällen und für viele Zwecke die waagerechte Richtung bestimmt werden.

Dieses einfache Verfahren ohne Nivellirinstrument mit im stehenden Wasser errichteten Pfählen oder Stangen von gleicher Höhe über der Wasserfläche die wassergleiche Richtung und mit dem Niveau die Höhe zu geben, ist nicht unwichtig. Nicht nur oft anwendbar und ohne Aufwand und große Einrichtung ist diese Methode auch sehr sicher, indem auf einer großen ruhigen Wasserfläche, wie sie oft ein Teich giebt, die Vermessung sehr genau seyn kann, da das Niveau hier eine so große Länge hat, wie die Diopfer eines Instruments nicht haben können.

Nach Fig. 17 ist im Durchschnitt hier der Teich G vorgestellt. An beiden Ufern a und b sind zwei Stangen H und I in dem Wasser errichtet, so daß beide in c und d eine gleiche Höhe über der Wasserfläche in a und b haben. Sollten sie auch ungleiche Höhe haben, so müssen sie doch in den Punkten c und d durch irgend ein Merkmal eine gleiche Höhe über der Wasserfläche geben. Jedoch dürfen diese Höhenzeichen nicht höher stehen, als daß ein Mensch in K stehend beide Zeichen neben einander und also in der waagerechten Richtung bequem sehen kann. Will man nun

wissen; ob die jenseitige Tiefe in L gleich, tiefer oder höher als das Teichwasser stehe? so wird auch in L eine Höhenstange errichtet. Nun visirt man aus e, so daß beide Höhenzeichen c und d neben einander stehen oder das vordere das hintere verdeckt, und läßt an dieser waagerechten Visirlinie e c d f an der Stange in L das Höhenzeichen f angeben. Die gleiche Höhe der beiden Stangen o und d über a und b, verglichen mit der Höhe f über dem Boden in L giebt nun die Höhe des Teichwasser zu dem Boden in L. Wenn z. B. die einander gleichen Höhen c und d über der Wasserfläche 5 Ellen betragen, das Höhenzeichen an jener Stange in f über der Grundfläche hingegen 6 Ellen stehet, so findet es sich, daß die Oberfläche des Teiches eine Elle über der Stelle L stehet.

Wäre ein stehendes Wasser zwischen zwei beträchtlichen Höhen oder Bergen und man wollte über eine der Höhen nach jenseits die Höhe vermessen, wo jedoch die Stangen nicht die erforderliche Länge hätten, so würde mit mehreren Stangen von einer Höhe zu der andern herauf visirt und die waagerechte Linie gegeben.

Wenn nach Fig. 18 der Teich M zwischen zwei Höhen liegt, wo man auf der Höhe N die wassergleiche Richtung haben, oder die senkrechte Höhe N über den Teich M wissen will, die an beiden Ufern im stehenden Wasser aufgerichteten Stangen a und b jedoch nicht bis zu den Höhen reichen, so werden auf der Bergfläche höher noch zwei andere errichtet, welche bis zu der Höhe reichen. Wie nun die beiden Stangen a und b eine gleiche Höhe über der Wasserfläche geben,

eben so müssen die höher stehenden Stangen e und d eine gleiche Höhe über die Höhenzeichen der Stangen a und b geben. Demnach wird aus e oder f in der von den Höhenzeichen a und b gegebenen waagerechten Richtung e g a b h f visirt und die Höhe a und b auch an die Stangen c und d in g und h angegeben. Nun erhalten auch die beiden Stangen c und d eine gleiche gehörige Höhenbezeichnung über g und h. Wird nun auf der einen Höhe aus i visirt, so daß die Höhenzeichen c und d einander decken, so sieht man in der waagerechten Richtung i c d. Ist auf der jenseitigen Höhe ein Pfahl k errichtet, so daß er aus i neben oder hinter den Stangen c und d gesehen wird, so wird mit den Höhenzeichen c und d in der wassergleichen Richtung i c d k an den Pfahl k ein Höhenzeichen angebracht, dieses giebt die senkrechte Höhe nach den Höhen an den Stangen über der Wasserfläche M. Wenn z. B. die beiden Stangen a und b 30 Fuß Höhe über der Wasserfläche bezeichnen und die beiden Stangen c und d über diese Höhe in g und h 28 Fuß, so ist das Zeichen an dem Pfahle k in senkrechter Richtung 58 Fuß über der Wasserfläche des stehenden Wassers M. Stände nun dieses Höhenzeichen an dem Pfahle k 5 Fuß über der Fläche N, so wäre diese in senkrechter Richtung 53 Fuß hoch über der Wasserfläche M.

Wollte man das Nivellement weit hin jenseits k führen, so geschähe dieses durch Pfähle und Stangen, an welchen durch das Visiren mit Höhenzeichen die waagerechte Linie i c d k fortgeführt würde.

In dem Falle, der sehr oft statt finden kann, daß man von dem Ufer des stehenden Wasser aus nicht bis zu den Ort, wo man die Höhe gegen das Zeichwasser wissen will, sehen kann, so müssen Standpunkte gesucht werden, aus welchen man in Winkeln von einer Höhenmeßstange zu der andern sieht. Im stehenden Wasser selbst aber, müssen drei Stangen oder Pfählen mit gleicher Höhenbezeichnung über dem Wasser errichtet werden, so daß von der Einen Stange nach den beiden andern visirt wird. Fig. 19 möge ein Beispiel geben.

Man will durch die ruhige Wasserfläche des Zeiches O erfahren; ob das Wasser im nahen Bache in P gleich, höher oder tiefer steht? Da man wegen des Gebüsches an dem Ufer des Zeiches nicht bis zu den Bach sehen kann, so werden drei Höhenpfähle a, b und c in dem Zeiche errichtet, so daß sie eine gleiche Höhe über dem Zeichwasser bezeichnen. Nun werden die beiden Pfähle d und e aufgestellt, und zwar in den Standpunkten, daß in der Richtung g a b der Pfahl d, in der Richtung h a c aber der Pfahl e stehe, zugleich aber auch aus i, wo man den im Bach in P errichteten Pfahl f sehen kann, die drei Pfähle d, e und f aufeinander treffen, oder neben einander gesehen werden. Da die drei Pfähle a, b und c eine gleiche Höhe über der Wasserfläche geben, so kann durch das Visiren in den Höhenzeichen diese Höhe aus g an den Pfahl d und aus h an den Pfahl e fortgesetzt und bezeichnet werden und wieder aus dem Stande in i durch Visirung in den Höhenzeichen d und e an den

Pfahl f im Bache. Nun wird die angegebene Höhe an dem Pfahle f über dem Bachwasser mit der Höhe der drei Pfähle a, b und c über dem Teichwasser verglichen, wo es sich denn findet, ob das Wasser im Bach in P gleich, höher oder tiefer als das Teichwasser steht.

Auch ein breiter Fluß kann zum Nivelliren mit Pfählen und Stangen genützt werden; jedoch geht hier das Nivellement über die Breite des Flusses, so daß die beiden über der Wasserfläche die gleiche Höhe anzeigenden Pfähle oder Stangen nicht in dem Flusse herunterwärts stehen, auch nicht in schräger Richtung, sondern an beiden Ufern einander gerade entgegen, so daß hier die Visirlinie den Fluß in seiner Breite durchschneidet. Nur hier stehen die Pfähle oder Stangen auf gleich hoher Wasserfläche, da hingegen in einer Weite herunterwärts, wo der Fall schon beträchtlich seyn kann, die Pfähle oder Stangen bei ungleicher Wasserhöhe die waagerechte Linie nicht geben können, sondern eine geneigte.

Das Spielen der Wellen an den Pfählen und Stangen läßt die eigentliche Höhe der Wasserfläche nicht gut erkennen, allein es lassen sich, wo vorzüglich die Ufer abhängig und niedrig gehen, oft leicht Stellen finden, in welchen das Flußwasser ruhiger steht, indem oberwärts vorstehendes Ufer die Fluth abhält. Wo aber solche Stellen nicht sind, da kann am seichten Ufer durch einen kleinen Bau mit Pfählen, Brettern, Reisern und Erdreich die Fluth am nahen Ufer

abgehalten und das Wasser auf der kleinen Stelle, wo der Höhenmeßpfahl oder Stange stehen soll, beruhiget werden. Oft kann schon ein oberwärts in schräger nach der Flußmitte gewendet schwimmender Sahlbaum das Wasser in dieser kleinen Stelle beruhigen.

Die Erde ist bekanntlich kugelförmig, demnach geht auch das Wasser in dieser Rundung; wie sich denn dieses sichtbar auf dem Meere zeigt, wo man in weiter Ferne von einem Schiffe erstlich nur die Wimpel und Mastkörbe siehet und nur erst das Ganze, wenn das Schiff ziemlich nahe ist.

Wenn man daher beim Niveliren in weite Ferne visirt, so wird die weit entfernte Stelle, wo die Diop-
ter hin treffen, tiefer stehen als die Diop-
ter. — In einer Entfernung von etwa 200 Schritte ist der Unterschied der Höhe fast unmerklich und nicht zu beachten, wollte man aber mehrere Hundert Schritte weit das Niveau bestimmen, so ist allerdings die Abweichung zu bemerken und zu berechnen.

Visirt man über 250 Schritte weit, den Schritt zu zwei Rheinischen Fußten gerechnet, so nehme man von der Höhe $\frac{1}{4}$ Zoll hinweg. Bei 360 Schritt Entfernung $\frac{1}{2}$ Zoll, bei 430 Schritt $\frac{3}{4}$ Zoll, bei 500 Schritt 1 Zoll, bei 600 Schritt $1\frac{1}{2}$ Zoll, bei 720 Schritt 2 Zoll, bei 880 Schritt 3 Zoll, bei 1000 Schritt 4 Zoll rechne man von der durch das Höhenzeichen angegebenen Höhe ab, so wird man die wahre

Höhe gegen die Diopter in wassergleicher Linie erhalten.

Wenn z. B. nach Fig. 17 der Punkt e, aus welchem visirt wird, von f 500 Schritt entfernt wäre und die Höhe f über der Grundfläche L betrüge 110 Fuß 5 Zoll, so würde ein Zoll nach dieser Entfernung abgerechnet, so daß nun eine Höhe von 110 Fuß 4 Zoll über L mit dem Punkte e im Niveau stände. Flösse aus dem Stande e nach f Wasser, so würde es nicht bis f steigen, sondern einen Zoll tiefer stehen.

Indessen wird man für ökonomische Zwecke nicht leicht ein so weites Ziel von mehreren Hundert Schritten nehmen. Wird auch das Niveau in einer großen Entfernung gemessen, so wird doch gewöhnlich nur von Ort zu Ort in etwa 100 Schritten visirt, wo denn keine bemerkenswerthe Verschiedenheit anzugeben ist.

Je mehr ein Fluß oder Bach sich oft und sehr krümmt, — je mehr er von der geraden Richtung abweicht, desto länger ist sein Weg, und demnach braucht er um so mehr Fall, wenn er nicht leicht fließen soll. Ein fließendes Wasser, welches ein unterschächtig Rad treiben soll, vermag, wenn auch die Wassermasse da ist, wenig, wenn es nicht Kraft in dem Falle hat. Hier kann es nun mehr Fall erhalten, wenn der Weg des kleinen Flusses oder des Baches möglichst gerade geführt wird. Wenn z. B. das Wasser eines Mühlbaches in einer Weite von drei Viertelstunden

durch Krümmungen einen Weg von einer Stunde macht, was würde da an Fall und Schnelligkeit des Wassers gewonnen, wenn sein Weg um eine Viertelstunde verkürzt würde!

Wenn Bäche und kleine Flüsse nicht in ansehnlichen Krümmungen laufen, so verschlemmt und versandet das Wasser, indem es einen größern Fall hat, nicht so leicht. Aber das in gerader Richtung fließende Wasser geht auch nicht so leicht über seine Ufer, da hingegen der von der Richtung abgebrachte und gegen das Ufer stoßende Strom leicht darüber steuert und das erhöhte Ufer — den Damm durchbricht. Zugleich nimmt der gerad gehende Fluß oder Bach nicht so viel nützbare Fläche weg. — In einer gewissen Gegend gehet ein kleiner Fluß, oder vielmehr Bach, eine Stunde weit über Wiesen, bei großem Wasser wird aber das kleine Wasser zum Strom und überschwemmt und verdirbt die Wiesen. Der kleine Fluß hätte hier ansehnlichen Fall, wenn er nicht in großen Krümmungen liefe; übrigens hat er in trockener Zeit ein hohes Ufer. Würde dieser Fluß gerade geführt und erhielte er mehr Breite, wo das ausgeworfene Erdreich zur Zuerfung der Krümmungen verwendet würde, so würde nach der Meinung und dem Rathe einiger Sachverständigen der Fluß stets in seinem Bette bleiben; zugleich erhielten auch die Besitzer der Wiesen mehr Gras tragende Fläche.

Wo ein fließendes Wasser nicht Fall genug hat und doch sein Lauf beschleuniget werden soll, da darf nur das Wasser bei dem Eintritt und an dem Ausfalle

einen herabstürzenden Fall erhalten, so wird selbst das in ganz waagerechter Richtung gehende Wasser zum Fließen gebracht werden. Flüsse, welche einen Wasserfall haben, werden unter ihm zum schnellen Fließen gebracht. So z. B. erhält der Rhein, wie bekannt, durch den Wasserfall bei Schaffhausen seine schnelle Strömung. Wasser, welches in Ebenen ab- oder auf etwas geleitet werden soll, darf daher nur am Anfange und am Ziele einen ansehnlichen Fall erhalten, so wird das Wasser schneller, als bei einer geringen Neigung auf dem ganzen Wege laufen. Man nehme nur, welcher Strömung das Wasser in der Arche und dem Wassergraben einer Mühle erhält, wenn der Schuß geöffnet ist und das Wasser auf das Mühlrad abläuft.

Oft ist es wünschenswerth, daß ein reiner Quell in einen Ort geleitet werde. In etwas bergiger Gegend, wenn man Röhrenwerk nicht anwenden will, dürfte man von dem Quelle aus nivelliren und nach Erkundigung der wassergleichen Richtung an den Bergen und Höhen hin einen ganz waagerecht gehenden Graben ziehen, in welchem das Wasser zwar auch waagerecht stände, aber bei einem starken Einfall des Quelles in den Graben und Ausfall an dem Orte des Schöpfens, würde er doch selbst in waagerechter Richtung nicht leicht fließen.

Quelle, deren Wasser so wohl zum Trinken oder Waschen genügt, oder als Triebwasser gebraucht wird, sollten immer etwas verdeckt und einen kleinen Ausfall

erhalten, damit das Wasser nicht fremde leicht faulende Dinge und Unrath annähme und das Wasser im Quelle nicht stehen bliebe und versande. Ist der Quell immer im Abfließen, so wird er sich selbst reinigen und alles das, was ihn verstopfen könnte, entfernen.

In demselben Verlage sind erschienen:

Anweisung allerlei Flächen

als Felder, Wiesen, Gärten, Teiche u. d. gl.
auf eine leichte und sichere Art auszumessen und zu
berechnen. Mit Kupfern. gr. 8. broch. 10 Gr.

Dr. F. Boissin,

Ueber das Stammeln.

Seine Ursachen und verschiedenen Grade. Nebst den
Mitteln diesem Fehler der Aussprache vorzubeugen und
ihn zu heilen. Aus dem Franz. übers. von Dr. C.
Wendt. 8. broch. 8 Gr.

K. F. Muhlert,

Allegorie der bildenden Künste

in allgemeinen Bemerkungen und speciellen Darstel-
lungen, für Künstler und Kunstfreunde. 8. broch.
16 Gr.

Modell- und Reißbuch

für Tischler und Zimmerleute u. s. w. Nach dem neue-
sten engl. Geschmack. Herausgegeben von Middel-
ton. 4 Hefte mit Kupfern. à 1 Thlr.

Oekonomisches Handbuch

oder allgemeiner und aufrichtiger Unterricht in der Fa-
brication der trocknen Hefe oder Wärme in der Destil-
lirkunst u. Mit Abbildungen. 8. broch. 1 Thlr.
12 Gr.

Beschreibung und Abbildung

eines neuen Instruments mit welchem geometrische und
freie Handzeichnungen leicht und richtig in perspectiv
gebracht werden können. Mit 2 Kupfern. 8. broch.
10 Gr.

Beschreibung und Abbildung

breiter neuen Lithographen oder für den Abdruck verkehrt nachbildender Instrumente von einfachem und wohlfeilem Baue, mit welchem sowohl gezeichnet als auch unmittelbar auf die Kupferplatte und den Stein des Steindrucks radirt und punktirt, auch verkleinert oder vergrößert werden kann. Mit 3 Kupfern. 8. broch. 10 Gr.

D. Blaine,

Handbuch der Thierheilkunde,

oder von dem Baue, Einrichtungen und Krankheiten des Pferdes, Rindviehes und der Schaafe. Aus dem Englischen übersetzt von Dr. L. Cerutti, 1r Bd. Theoretische Thierheilkunde. 1r und 2r Theil. Anatomie und Physiologie des Pferdes. Mit Kupfern. gr. 8. broch. à 1 Theil. 16 Gr. 2r Bd. praktische Thierheilkunde. 1r u. 2r. Theil. gr. 8. à 1 Theil.

Napoleons Aufenthalt, Tod und Begräbniß auf St. Helena.

Mit illuminirten Kupfern. quer 4. broch. 12 Gr.

Die Schattenkunst,

nach optischen Gesetzen; für Maler, Zeichner und Lehrer der Zeichnungskunst. Mit Kupf. 8. broch. 10 Gr.

Vorschriften,

zum Gebrauch für Schulen, v. F. A. Nüger, 15 Blätt. quer 8. geheft. 8 Gr.

Compendiöse Chronik unserer Zeit,

oder Auswahl denkwürdiger Weltbegebenheiten der Gegenwart. Nebst Miscellen. Erster Jahrgang. 4 Bänden. Mit Kupfern. gr. 8. broch. 2 Theil. 8 Gr.

E. G. Bachmann,
Ansichten geschmackvoller Stadt- und
Landhäuser;

zur Auswahl für Baulustige und Baugewerke. 2. Sammlungen mit Kupf. und franz. und deutschem Texte. Folio. broch. à 2 Thlr.

M. Berggold,
der vollkommenste Situationszeichner
für das Militair-, Bergwerks- und Oekonomie- Fach;
mit allen erklärenden Zeichen die auf Plänen, Charten
und Rissen vorkommen. quer 4. broch. 1 Thlr. 12 Gr.

L. v. Deukwitz,
Handbuch für Jäger und Schützenoffiziere,
und die es werden wollen, mit 3 Plänen. gr. 8. broch.
1 Thlr. 4 Gr.

D. Blaine,
die Krankheiten der Hunde
oder allgemein faßliche Anweisung, sie zu erkennen und
zu heilen. Aus dem Englischen. Nebst einem neuen
Verwahrungsmittel gegen die Folgen des Bisses von
tollen Hunden, bei Menschen und Thieren, und sorg-
fältigem Unterricht über das Wesen und die Heilung
der Laune bei jungen Hunden, so wie der Tollheit
bei ältern. gr. 8. broch. 16 Gr.

Dr. L. Brauer,
der tolle Hund
nach seinen charakteristischen Kennzeichen dargestellt, nebst
den nöthigsten und zweckmäßigsten Mitteln wider den
tollen Hundebiß, mit 2 color. Kupf. gr. 4. broch.
16 Gr.

E. G. Demmrich,

Neu erprobte Entdeckung,

den Rauch, welcher in Gebäuden die Küchen und Stuben belästigt, nach physischen Gesetzen abzuleiten u. für Hauswirth, Löpfer u. s. w. Mit 2 Kpfen. gr. 4. geh. 12 Gr.

E. G. Demmrich,

Neu erprobte Entdeckung für Wohn- und andere Stubenheizöfen,

nach der neuesten Construction und einem genauen Verhältniß geordnet, zur Erzeugung einer schnellen anhaltenden Wärme und beträchtlichen Holzersparniß einzurichten u. für Hauswirth u. a. mit 2 Kpfen. gr. 4. geh. 12 Gr.

E. G. Demmrich,

die neueste und beste Art mit wenigen Kosten das Rüböl zu reinigen

für Fabriken und Haushaltungen, mit 2 Kupfern. gr. 8. broch. 9 Gr.

E. G. Demmrich,

Neue Entdeckung

die Feuchtigkeiten und schädlichen Dünste durch physische Apparate aus Kellern, Stuben und andern Behältnissen zu verscheuchen, diese Behältnisse mit reiner atmosphärischer Luft anzufüllen und solche dadurch zu gesunden Wohnorten umzuschaffen, mit vorzüglicher Rücksicht auf Wohn- und Wirthschaftsgebäude, Lazarethe und Casernen, Schlösser, Klöster, Fabriken, Vieh- Ställe u. für Baumeister, Maurer, Zimmerleute, Bau Liebhaber, Hauswirth u. Mit 3 Kpfen. gr. 8. broch. 1 Thlr.

Fig. 1 - 9.

Fig. 1.

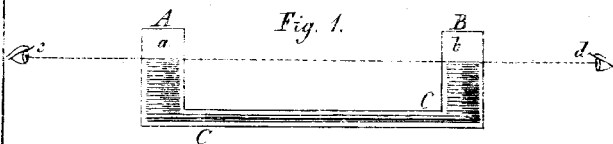


Fig. 2.

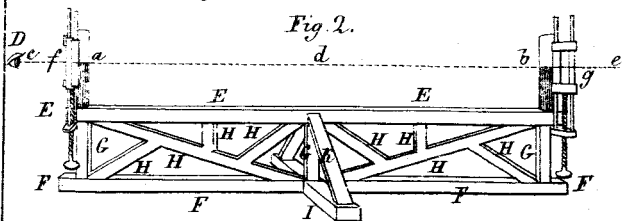


Fig. 3.

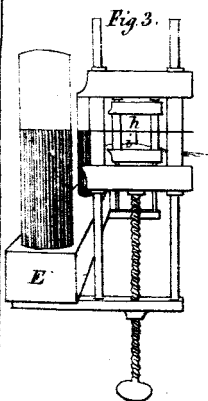


Fig. 6.

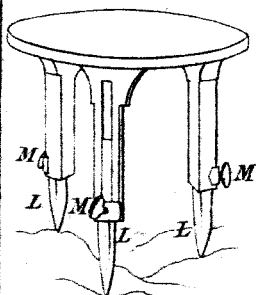


Fig. 4.

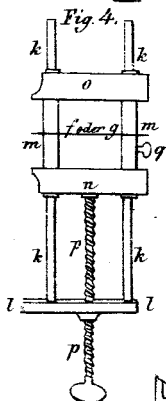


Fig. 7.

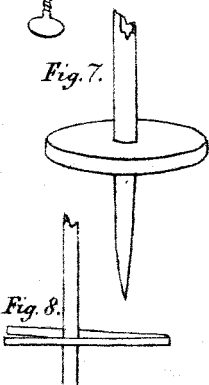


Fig. 5.

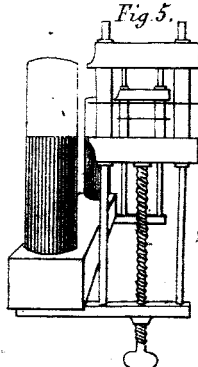


Fig. 9.

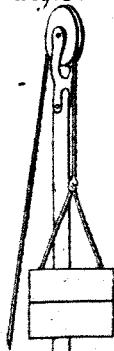


Fig. 10 - 14.

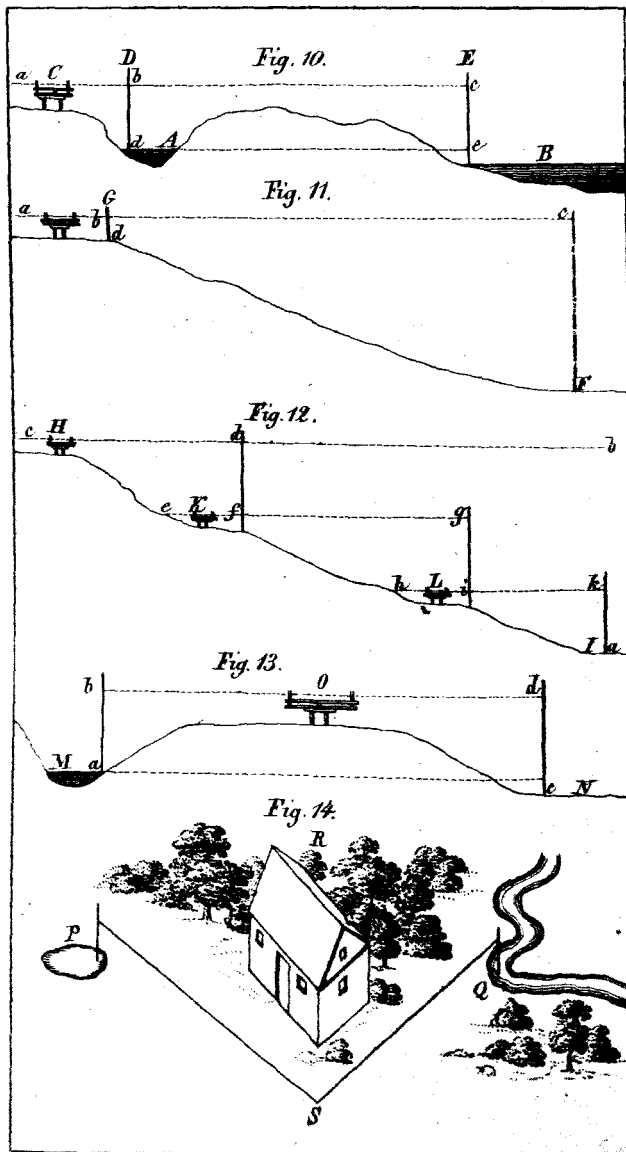


Fig. 15.

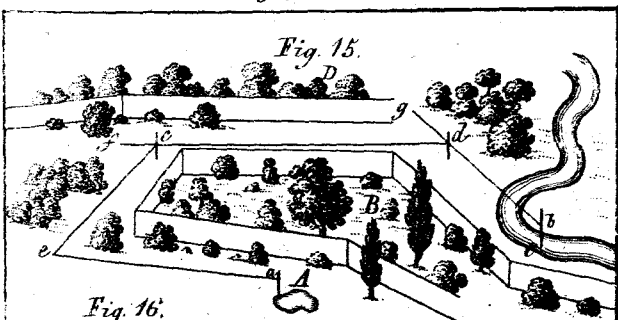


Fig. 16.

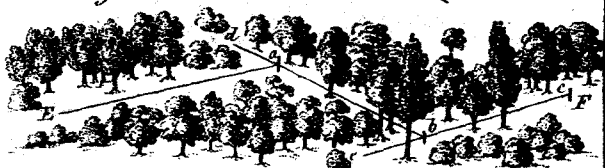


Fig. 17.

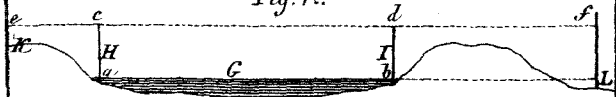


Fig. 18.

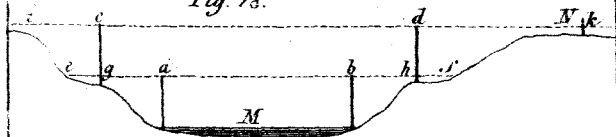


Fig. 19.

